Formulario di Fisica Generale

Prodotti tra Vettori

scalare: $\vec{A} \bullet \vec{B} = A\,B\ \cos\theta =$

$$= A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

vettoriale: modulo $|\vec{A} \times \vec{B}| = AB \sin\theta$ $\quad \vec{A} \times \vec{B} =$
$\begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix} =$

$$= \hat{\imath} \begin{vmatrix} A_y & A_z \\ B_y & B_z \end{vmatrix} - \hat{\jmath} \begin{vmatrix} A_x & A_z \\ B_x & B_z \end{vmatrix} + \hat{k} \begin{vmatrix} A_x & A_y \\ B_x & B_y \end{vmatrix}$$

Cinematica in una dimensione

Moto rettilineo con accelerazione costante a:

$v = v_0 + at$,

$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$v^2 - {v_i}^2 = 2a(x - x_i)$.

Accelerazione centripeta: $a_c = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$

Dinamica

Composizione velocità: $\vec{v}_{PA} = \vec{v}_{PB} + \vec{v}_{BA}$

Forza di attrito dinamico: $F_d = \mu_d F_N$

Forza di attrito statico: $F_s \leq \mu_s F_N$

Forza elastica: $F_e = -kx$

Forza peso e gravitazionale: $F_P = mg$;

$$\vec{F}_G = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r}$$

Energia

Energia cinetica di un punto: $K = \frac{1}{2} m\, v^2$

Lavoro di una forza: $\mathcal{L} = \int_i^f \vec{F} \bullet d\vec{s}$

Potenza: $\frac{d\mathcal{L}}{dt} = \vec{F} \bullet \vec{v}$

Teorema lavoro-energia: $\mathcal{L}_{tot} = \Delta K$

Energia potenziale elastica: $U = \frac{1}{2} k x^2$

Energia potenziale gravitazionale:

$U = mgh; \qquad U = -G \frac{m_1 m_2}{r}$

Dinamica dei sistemi

Centro di massa: $\vec{r}_{CM} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}$

Principali momenti d'inerzia	
sistema di punti	$I = \sum m_i {r_i}^2$
asta omogenea con asse baricentrale ortogonale	$I = \frac{1}{12} M L^2$
cilindro pieno o disco omogeneo rispetto al suo asse	$I = \frac{1}{2} M R^2$
anello sottile rispetto al suo asse anello sottile rispetto ad un diametro	$I = MR^2$ $I = \frac{1}{2} M R^2$
sfera piena omogena rispetto ad un suo diametro	$I = \frac{2}{5} M R^2$
cono retto omogeneo rispetto al suo asse	$I = \frac{3}{10} M R^2$

Teorema assi paralleli: $I_P = I_{CM} + Md^2$

Quantità di moto: $\vec{P} = \sum m_i \vec{v}_i = M \vec{V}_{CM}$

Impulso di una forza: $\vec{I} = \int_i^f \vec{F}^{EST} \cdot dt = \vec{P}_f - \vec{P}_i$

Momento quantità di moto (o angolare):

a) per un punto: $\vec{\ell} = \vec{r} \times \vec{p}$
b) un sistema di punti: $\vec{L} = \sum \vec{r}_i \times \vec{p}_i$
c) un corpo rigido che ruota attorno ad un asse fisso (lungo asse z): $L_z = I\omega_z$

Momento di una forza: $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$

Impulso angolare o momento dell'impulso:

$\vec{r} \times \vec{I} = \int_i^f \vec{M}^{EST} \cdot dt = \vec{L}_f - \vec{L}_i$

Potenza $\frac{d\mathcal{L}}{dt} = \vec{\tau} \bullet \vec{\omega}$

Equazioni fondamentali della dinamica:

$$\sum \vec{F}^{ext}{}_i = \frac{d\vec{P}}{dt} = M \vec{a}_{CM}$$

$$\sum \vec{\tau}^{ext}{}_i = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

Per un corpo rigido che ruota intorno ad un asse fisso (asse z): $\sum \left(\tau_i^{ext}\right)_z = I\alpha_z$

Energia cinetica di un corpo rigido: $K = K_{tr} + K_{rot} = \frac{1}{2} M {v_{CM}}^2 + \frac{1}{2} I_{CM} \omega^2$

Energia cinetica sola rotazione attorno asse fisso: $K_{rot} = \frac{1}{2} I_a \omega^2$

Moto armonico

Moto armonico: $\frac{dx}{dt} + {\omega_0}^2 x = 0; \qquad x(t) = A\, cos(\omega_0 t) + B\ \sin(\omega_0 t) = C\ \cos(\omega_0 t + \phi)$

Oscillatore armonico massa-molla $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Periodo $T = \frac{2\pi}{\omega_0}$; frequenza $f = \frac{1}{T}$.

Pendolo semplice: $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

Pendolo fisico: $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{Mgd}}$

Pendolo di torsione: $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{\kappa}}$